

ניתוחי ברקית זעיר פולשניים

תקציר:

ניתוחי ברקית זעיר פולשניים [Minimal Invasive Glaucoma Surgeries (MIGS)] הם אמצעים חדשים להפחתת לחץ תוך עיני באופן פחות חודרני ועם פרופיל בטיחות גבוה יותר בהשוואה לניתוחי הברקית המסורתיים. כמו כן, ניתן לשלב ניתוח ברקית זעיר פולשני עם ניתוח לכריתת ירוד. מטרת מאמר זה היא לסקור את סוגי ניתוחי הברקית הזעיר פולשניים הנמצאים בשימוש היום, יתרונותיהם ומגבלותיהם.

עדי אורבך
חררדו לופז
ערן ברקוביץ
ביאטריס טיוסאנו

מחלקת עיניים, מרכז רפואי הלל יפה, חדרה

מילות מפתח: ברקית; ניתוחים זעיר פולשניים; ניתוחי ברקית משולבים; ניתוחי זווית.
KEY WORDS: Glaucoma; MIGS; XEN; Angle surgeries; Combined glaucoma surgeries

הקדמה

ברקית (גלאוקומה) היא אחת הסיבות המובילות לעיוורון בלתי הפיך בעולם. ההערכה היא כי 64.3 מיליון איש (3.54% מאוכלוסיית העולם) לוקים בברקית [1]. הטיפול המוכח היחיד לברקית הוא הפחתת הלחץ התוך עיני במטרה למנוע נזק גלאוקומטוטי לעצב הראייה [2]. רוב החולים מקבלים טיפול בתרופות. בעיות מרכזיות בטיפול התרופתי בברקית הן התמדה והיענות לטיפול, וכן רעילות לפני השטח החיצוניים של העין. עלות הטיפול למערכת הבריאות מציבה בעיה נוספת [3].

Selective Laser Trabeculoplasty (SLT) הוא טיפול לא פולשני להפחתת הלחץ התוך עיני, המפחית ב-20% ויותר את הלחץ התוך עיני מתחת ללחץ הבסיס, אך יעילותו פוחתת עם הזמן [4]. יתר החולים עוברים ניתוח מסורתי (Incisional) הכולל יצירת כר סינון עם צינורית ניקוז הקרוי Aqueous Tube Shunt (ATS), עם או ללא צינורית ניקוז (טרבקולקטומיה). הוכחה יעילותם של ניתוחים אלו בהפחתת הלחץ התוך עיני. על פי מחקר ה-ITV, הלחץ התוך עיני הממוצע חמש שנים לאחר ניתוח ברקית הוא 14.4 מ"מ"כ בקבוצת ה-ATS ו-12.6 מ"מ"כ בקבוצת הטרבקולקטומיה [5]. על אף יעילותם של ניתוחים אלו בהפחתת הלחץ התוך עיני, הם מלווים בפרופיל בטיחות פחות אידיאלי. ניתוחים אלו מלווים בסיכון לסיבוכים מסכני ראייה כמו זיהום כר הסינון (בלביטיס), זיהום תוך עיני (אנדופתלמיטיס) או לחץ תוך עיני נמוך (היפוטוניה) משמעותי שעלול לגרום להיפרדות כורוידלית ואף לדימום סופראכורוידלי. בנוסף, הם עלולים להיכשל עקב הצטלקות [6]. לנוכח הפרופיל הבטיחותי הנמוך של הניתוחים הקונבנציונליים פותחו בעשור האחרון ה-MIGS. במאמר זה נסקור את ה-MIGS העיקריים, נדון ביתרונות ובחסרונות של כל אחד מה-MIGS ובשיקולים הקליניים המובילים לבחירת ההליך המתאים ביותר למטופל.

מעקף ה-Trabecular Meshwork (TM); (2) הגברת הזרימה דרך המסלול האובאוסקלרלי דרך הנתיב הסופראציליארי; (3) הפחתת ייצור מי הלשכה; (4) ויצירת סינון דרך הלחמית.

הגברת הזרימה דרך ה-Trabecular Meshwork (TM): קיימים כיום חמישה MIGS שפעולתם מתבצעת במסלול זה: Gonioscopy-Assisted Transluminal, Hydrus, Trabectome, iStent Trabeculotomy Excimer Laser, ו-Trabeculotomy (GATT). ניתוחים אלה מבוססים על התפיסה שהמערכת הג'וקסטאקאנליקולארית היא האתר שבו קיימת ההתנגדות הגדולה ביותר של ניקוז מי הלשכה ברוב המטופלים בברקית פתוחת זווית [7]. מטרת ניתוחים אלו היא לסלק את הדופן הפנימי של תעלת שלם או לעקוף אותו, ובאופן זה לאפשר גישה ישירה יותר מהלשכה

הקדמית ל-Collector Channels (CC) (הנמצאים בצד החיצוני של תעלת שלם. אחד האתגרים של גישה זו, טמון בעובדה כי סטנט לא בהכרח יהיה ממוקם ליד אחד מה-25-30 CC הקיימים בכל עין. בנוסף, ההצלחה של ההליך יכולה להיות מוגבלת גם על ידי הצטלקות לאחר הניתוח באתר תעלת שלם.

- Trabectome (Neomedix, Tustin, CA, USA) אמצעי לביצוע טרבקולקטומיה באמצעות גישה פנימית. בהנחיית גוניוסקופיה, מוחדר הטרבקטום דרך חתך קורנאלי ללשכה הקדמית, נע לאורך ה-TM, ומסיר רצועה של TM

ואת הדפנות הפנימיים של תעלת שלם. כך נוצר מסלול ליציאת מי לשכה מהלשכה הקדמית ישירות לתוך CC. בדרך כלל מטופלות 60-120 מעלות של הזווית הנזאלית [8]. בשנת 2005 דיווחו Minckler וחב' [10,9] על מחקר הקוהורט הראשון עם מעקב של 13 חודשים אחר 37 חולי

ניתוחי ברקית זעיר פולשניים הם אמצעים חדשים להפחתת לחץ תוך עיני באופן פחות חודרני ועם פרופיל בטיחות גבוה יותר בהשוואה לניתוחי הברקית המסורתיים.

ניתן לבצע ניתוחי ברקית זעיר פולשניים במשולב עם כריתת הירוד, כאמצעי להפחתת הטיפול המקומי בתרופה, ללא הגדלה משמעותית של הסיכונים והסיבוכים הפוטנציאליים.

אפשרויות טיפול חדשות אלו מאפשרות לנו לנתח את החולים בשלב מוקדם יותר של המחלה ובכך למנוע את התקדמותה.

סקירה

ה-MIGS כוללים ארבע גישות עיקריות להורדת הלחץ התוך עיני: (1) הגברת זרימת ה-Trabecular Outflow (TO) באמצעות

CE/IOL/iStent לעומת ירידה של 73% בתרופות בקבוצת IOL. מאידך, בשתי הקבוצות לא חלה ירידה משמעותית בלחץ התוך עיני [14]. בנוסף, במחקרים שנערכו לאחרונה הודגם, כי השתלה בו זמנית של שני תומכנים מספקת הפחתה משמעותית יותר של לחץ תוך עיני לעומת השתלה של תומכן אחד בלבד. הסיבוכים הנפוצים ביותר היו מזעריים וקשורים למנח לא נכון של התומכן או לחסימתו הזמנית [15]. יחד עם זאת, בשלושה מתוך שלושה חולים עם ברקית צבענית (פיגמנטרית) חלה עלייה בלחץ התוך עיני ביותר מ-30 מ"מ כחף עלייה בתרופות מורידות לחץ [16]. מחקרים גדולים יותר נדרשים כדי לאשש שברקית צבענית היא הורית נגד יחסית לניתוח iStent.

● (Hydrus Inc. Irvine, CA, USA): תומכן (סטנט) שאורכו 8 מ"מ בעל מבנה פתוח בצורת חצי סהר, מעוקל בהתאם לצורת תעלת שלם. הוא עשוי ניטינול (סגסוגת טיטניום ניקל), שהוא "סגסוגת חכמה" (סגסוגת זוכרת צורה). בהנחיית גוניוסקופיה, הוא מוכנס לזווית ויושב בתוך תעלת שלם, הוא משתרע בה לאורך 90 מעלות ומרחיב אותה פי 4-5 מרוחבה הטבעי. הוא אינו חוסם את הפתח ל-CC בחלק האחורי של התעלה, בזכות המבנה דמוי הפיגום שלו. ההיגיון שמאחורי הרחבת התעלה טמון בממצאים קודמים, כי לחץ תוך עיני מוגבר גורם לקריסה של התעלה, מה שמוביל לשינויים מתמשכים ב- TM ובתעלת שלם [17]. Pfeiffer וחב' [18] דיווחו על תוצאות המחקר הקליני הראשון של קבוצת Hydrus Microstent עם ניתוח בו זמני לכריתת ירוד בהשוואה לניתוח לכריתת ירוד בלבד. אחר שנתיים, 80% מהמטופלים ב-Hydrus הגיעו לירידה של 20% בלחץ התוך עיני לעומת 46% מהחולים שעברו ניתוח לכריתת ירוד בלבד. הבטיחות הייתה שווה בשתי הקבוצות. ל-12% מהמטופלים ב-Hydrus היו הידוקים קדמיים, אך ללא קשר ליעילות המכשיר [18].

● GATT - Gonioscopy Assisted Transluminal Trabeculotomy: הליך זה מציע טרבקולוטומיה ab interno של 360 מעלות שבוצע בעבר בשיטה ab externo עם פתיחת לחמית ומתלה סקלרלי. לראשונה דווח על הליך זה כטיפול לברקית ראשונית מלידה, אך לאחרונה דווח גם כטיפול לחולי ברקית פתוחת זווית למבוגרים. בהנחיית גוניוסקופיה ועל ידי שימוש במיקרוקטטר (iTrack; Ellex, Adelaide, Australia) עם תאורה יוצרים טרבקולוטומיה לאורך כל ה- TM [19].

● ELT - Excimer laser trabeculotomy: ה-ELT הוא צורה נוספת של טרבקולוטומיה בגישה ab interno. הליך זה מבוצע עם לייזר XeCl 308 ננומטר ופעולתו היא פוטואבלציה של ה- TM [20]. הפעולה נעשית בהנחיית גוניוסקופיה או באמצעות גלאי אנדוסקופי המאפשר ויזואליזציה של הזווית. גלאי הלייזר מגיע עד מגע ישיר עם ה- TM ומבצע 8-10 חורים קטנים ב- TM , ובאופן זה מעלה את ה- TO על ידי יצירת מעקף של ה- TM .

הגברת ה-Uveoscleral Outflow

הזרימה האובאוסקלרלית מנקזת על פי ההשערות עד כ-50% ממי הלשכה בעיניים נורמאליות [21]. דלפים (שאנטים) סופראכורוידלים מכוונים את זרימת מי הלשכה באופן

תמונה 1: צנתר מסוג iStent

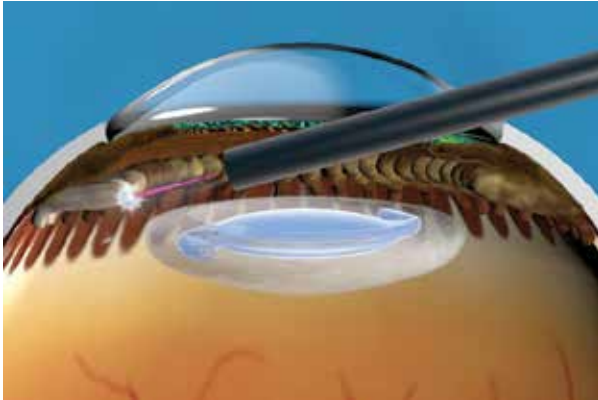


ברקית פתוחת זווית שעברו ניתוח טרבקטום בלבד. מעקב זה הורחב ל-101 חולים עם תקופת מעקב של 30 חודשים בדו"ח שפורסם בשנת 2006. תוצאות של מחקרים אלה הראו ירידה של לחץ תוך עיני מ- 28.2 ± 4.4 מ"מ ל- 16.3 ± 2.0 מ"מ לשנה אחת, ומ- 27.6 ± 7.2 מ"מ ל- 15.2 ± 2.4 מ"מ בשנתיים, בהתאמה, עבור כל מחקר [9,10]. הסיבוך הנפוץ ביותר לאחר טרבקטום היה עליית לחץ תוך עיני ביום הראשון שלאחר הניתוח. בנוסף דווח על דימום מאוחר בלשכה הקדמית (2-31 חודשים לאחר ההליך). הגורמים להופעת דימום מאוחר בלשכה הקדמית כללו תמרון Valsalva, שימוש במדללי דם, ולחץ תוך עיני מתחת ללחץ ורידי האפיסקלרה עם החזר דם פיזיולוגי לתוך הלשכה הקדמית הנגרם כתוצאה מהיעדר דופן פנימי בתעלת שלם [11]. Luebke וחב' [12] הראו בסקירה רטרוספקטיבית של 137 מטופלים תוצאי ראייה ללא הבדל סטטיסטי בחולים עם ניתוח לכריתת ירוד עם או ללא טרבקטום. עם זאת, שיעור בצקת מקולרית ציסטואידית היה גבוה במעט (2.2% בנייתוח משולב לעומת 1.9% בנייתוחים לכריתת ירוד בלבד) [12].

● iStent (Glaukos Corporation, Laguna Hills, CA, USA): הוא דור ראשון של מעקף זעיר של ה- TM המחבר ישירות את הלשכה הקדמית לתעלת שלם ויוצר פתח קבוע בתעלת שלם (תמונה 1). התומכן (סטנט) מורכב מטיטניום מצופה הפרין שאינו פרומגנטי, בגודל של 1×0.3 מ"מ. בהנחיית גוניוסקופיה, מושתל בזווית לתעלת שלם.

● iStent inject (Glaukos Corporation): זהו הדור השני של תומכנים. זהו שתל טיטניום קטן יותר שאורכו 369 מיקרומטר, והוא מכיל ראש הפונה ללשכה הקדמית ברוחב 230 מיקרומטר עם ארבעה פתחים עבור המעבר של נוזל הלשכה מתוך המכשיר לתעלת שלם. המוליך מגיע טעון מראש עם שני תומכני. יתרונו גלום בטכניקת ניתוח קלה יותר, ובנוסף ניתן להזריק שני תומכנים בו זמנית מבלי לצאת מהעין [13]. בשנת 2012 ערכו Craven וחב' [14] מחקר קליני אקראי מבוקר רב-מרכזי, עם תוצאות של שנתיים. עיניים עם ברקית קלה עד בינונית ולחץ תוך עיני בין 22-36 מ"מ כסווגו באקראי לניתוח כריתת ירוד Cataract [Extraction (CE)] עם השתלת עדשה תוך עינית Intra Ocular (IOL) Lens בלבד או בשילוב עם השתלת iStent. תוצאות המחקר הראו ירידה של 88% בנטילת תרופות בקבוצת CE/

תמונה 2:
אנדוציקלופוטוקואגולציה



של לפחות תרופה אחת להורדת הלחץ התוך עיני. במחקר זה דווחו על ארבעה מקרים של בצקת מקולרית ציסטואידית (בהשוואה למקרה אחד בקבוצת הבקרה), שתי הפרדויות רשתית, ומקרה אחד שדרש השתלת קרנית בעובי מלא (PKP) בקבוצת הטיפול [25].

Tam וחב' [26] דיווחו על היישום של ECP לבצע ציקלופלסטיה אנדוסקופית עם CE/IOL בחולים עם תסמונת קשתית מישורית (plateau iris) חמורה. ב-12 העיניים שדווחו, הזווית בלשכה הקדמית נפתחה באופן משמעותי, ולכן הם הצליחו למעשה לטפל בסיבה האנטומית לסגירת זווית.

ראוי לציין כי ECP תואר לאחרונה על ידי Francis וחבריו כאשר בוצע דרך הפארוס פלאנה (כונה "ECP פלוס") על מנת לטפל בחלק האחורי של הציליארי פרוסס. טיפול זה גרם לירידה של 61% בלחץ התוך עיני אך הוא שמור כעת עבור ברקית עמידה לטיפול בלבד עקב סיכון מוגבר לדלקת [27]. חולים עם גורמי סיכון אחרים לבצקת מקולרית ציסטואידית, כגון סוכרת או דלקת ענביה, אינם מועמדים אידיאליים ל-ECP.

סינון תת לחמית

Xen Gel Stent (Aquesys, Inc, Aliso Viejo, CA) ארה"ב) הוא תומכן עשוי ג'לטין המושלל דרך חתך בקרנית ללא חיתוך או פגיעה בלחמית (תמונה 3). אורך התומכן הוא 6 מ"מ, קוטרו הפנימי 45 מיקרומטר וקוטרו החיצוני 100 מיקרומטר [28]. זהו ניתוח כר סינון תת-לחמיתי היוצר נתיב לא-פיזיולוגי לזרימה החוצה של מי הלשכה, והוא הבסיס לניתוחי הטרבקולקטומיה והדלפים (שאנטים) המסורתיים בברקית. גישה זו היא היחידה מכל הגישות הנסקרות במאמר זה אשר מייצרת כר סינון. Hohberger וחב' [29] פרסמו בשנת 2018 תוצאות מחקר רטרוספקטיבי שהשווה ניתוח משולב CE/IOL/Xen שבוצע ב-30 עיניים לעומת ניתוח XEN בלבד שבוצע ב-81 עיניים. הצלחה טיפולית מלאה הושגה ב-46.9% בניתוח Xen וב-53.3% בניתוח משולב CE/IOL/Xen [29].



מבוקר לחלל הסופראכורוידלי, ולמעשה מגבירים את הניקוז במסלול האובאוסקלרלי הפיזיולוגי. סיכון אפשרי בניתוח מסוג זה הוא דלדול ה-TM כתוצאה מחוסר שימוש בו.

Cypass (Transcend Medical, Menlo Park, CA, USA) הוא שתל פוליאמיד באורך 6.35 מ"מ ו-510 מיקרון קוטר חיצוני, שיוצר מעבר בין הלשכה הקדמית לבין החלל הסופראכורוידלי. לאורך התומכן יש חורים קטנים המאפשרים יציאה היקפית של נוזל לשכה לתוך החלל הסופראכורוידלי. בהנחיית גוניוסקופיה, ה-Cypass מוכנס לזווית ומבצע בתירה (דיסקציה) קהה במטרה ליצור מישור בין הגוף הציליארי לבין הטרשתית (סקלרה) [22].

בשנת 2013 דיווחו Hoeh וחב' [23] על תוצאות סדרה פרוספקטיבית, שהוכללו בה 57 חולי ברקית ראשונית פתוחת זווית עם לחץ תוך עיני לא מאוזן (מעל 21 מ"מ"כ) ו-41 חולים מאוזנים (מתחת ל-21 מ"מ"כ) שעברו השתלת Cypass בשילוב עם ניתוח לכריתת ירוד. הם הדגימו פרופיל בטיחותי נוח. הלחץ התוך עיני שהתקבל כעבור שישה חודשים הראה ירידה של 37% מלחץ הבסיס ($P > 0.001$) וירידה של 50% בתרופות לברקית ($P > 0.001$) [23].

לחץ תוך עיני נמוך (היפוטוניה) מוקדם (13.8%) ועלייה זמנית של לחץ תוך עיני (10.5%) היו הסיבוכים העיקריים. בנוסף, 4.4% פיתחו דלקת לאחר הניתוח וזו נמשכה יותר מחודש. García-Feijoo וחב' [24] דיווחו על עליות בלחץ התוך עיני עד 30 מ"מ"כ שנמשכו עד חודש אחד ב-11% מהמטופלים; 12.2% פיתחו ירוד לאחר 12 חודשים; וארבע עיניים סבלו מדימום בלשכה קדמית שנספג לאחר חודש אחד. באף אחד מהמחקרים הללו לא דווח על סיבוכים כגון מקולופתיה היפוטונית, היפרדות כרוידיאלית, היפרדות רשתית, או זיהום תוך עיני.

הפחתת ייצור מי לשכה - אנדוציקלופוטוקואגולציה

ציקלופוטוקואגולציה בגישה טרנס-סקלרלית משמש כבר זמן רב כטיפול בברקית עמידה (רפרקטורית). פרסומים אחרונים מדגימים את הבטיחות והיעילות של אנדוציקלופוטוקואגולציה (ECP, Endocyclophotocoagulation) בטיפול בברקית קלה עד בינונית. בדומה לטכניקות ברקית זעיר פולשניות אחרות, הליך זה משמר לחמית ללא כר סינון וניתן לשלבו עם ניתוח לכריתת ירוד. את גלאי הלייזר האנדוסקופי המעוקל (Endo Optiks, ניו ג'רזי, ארה"ב) ניתן להכניס דרך חתך 2.4 מ"מ בקרנית ללשכה ולחלל הסולקוס (תמונה 2). החלק הגלוי של אפיתל הציליארי פרוסס מטופל בדיוד לייזר 810 ננומטר (Iridex Oculight).

Mountain View, CA) ארה"ב) ב-200-400 mW באמצעות הדמיה אנדוסקופית ישירה. בשנת 2015 דיווחו Siegel וחב' [25] על תוצאותיהם הרטרוספקטיביות של ECP ו-CE/IOL בהשוואה ל-CE/IOL בלבד בחולים עם ברקית קלה עד בינונית. אחרי 36 חודשים, 61.4% מחולי הקבוצה המשולבת (ECP עם CE/IOL) לעומת 23.3% מקבוצת CE/IOL השיגו תוצאה של ירידה של 20% בלחץ התוך עיני וירידה

בנוסף, פיתוחים עתידיים ושיטות הדמיה חדשניות, יעזרו לקבוע איזה סוג של ניתוח זעיר פולשני יהיה היעיל ביותר עבור מטופל מסוים. התקדמות ההדמיה האנגיוגרפית של מי הלשכה תאפשר לאתר את ה-CC הפעילים ביותר לפני הניתוח ולסייע בהחלטה היכן להציב תומכן מסוים. שיטות הדמיה כאלה עשויות גם להעריך את פעילות הזרימה האובוסקלרלית, ובכך לשפר טכניקות המשתמשות במסלול ניקוז זה.

לסיכום

אנו נמצאים בעידן חדש בברקית, שבו קיימות אפשרויות טיפול רבות המאפשרות לנו לשמור על לחץ תוך עיני נמוך עם פרופיל בטיחות גבוה. מדובר במהפכה של ממש, שכן בעבר כל החלטה על ניתוח לוותה בחשש כבד מפני סיבוכים אפשריים, דבר שגרם לעיכוב בהחלטה על ניתוח וכתוצאה מכך התקדמות הברקית עד עיוורון בחלק מהמקרים בעוד שהיום האפשרויות הטיפוליות הבטוחות הקיימות מאפשרות לנו לנתח את החולים בשלב מוקדם יותר של המחלה ובכך למנוע את התקדמותה. ●

מחבר מכתב: עדי אורבך
דוא"ל: adi.orbach@gmail.com

דיון

במאמר זה סקרנו את הניתוחים הזעיר פולשניים החדשים המקובלים היום במחלת הברקית. לטכנולוגיה זו יש יתרונות רבים באופן ניהול הטיפול בחולים אלו, כגון צמצום בעיית ההיענות לטיפול תרופתי, שיפור איכות החיים לחולים עם רעילות לפני שטח העין החיצוניים כתוצאה מטיפול מקומי והפחתת העלויות של תרופות לברקית. באופן יחסי לניתוחים המסורתיים, לניתוחי ה-MIGS פרופיל בטיחות גבוה, ובנוסף הם משמרים את הלחמית, כך שבמידת הצורך בהמשך ניתן יהיה לבצע ניתוחי ברקית פולשניים יותר המצריכים לחמית בריאה ללא צלקות. כמו כן, בחולי ברקית המתעדתם לעבור ניתוח הסרת ירוד, ניתן לשלב ניתוח ברקית זעיר פולשני ללא הגדלה משמעותית בסיכון המטופל.

בסקירת הספרות מצאנו, כי על אף יתרונות ה-MIGS המצוינים לעיל, המחקר בנושא מוגבל באיכותו ובמשך המעקב. היעדר סטנדרטיזציה של המחקר, היעדר נתוני עלות-תועלת, וחוסר במתודולוגיה הבוחנת את התאמת סוג הניתוח הזעיר פולשני למטופל מסוים, הם נושאים שיש לתת עליהם את הדעת לפני אימוץ השיטה ללא סיג.

נדרשים מחקרים עתידיים עם משך מעקב ממושך יותר כדי לבחון את יעילות הניתוחים הזעיר פולשניים לאורך זמן.

ביבליוגרפיה

1. Tham YC, Li X, Wong TY & al, Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014;121:2081-2090.
2. Heijl A, Leske MC, Bengtsson B & al, Early Manifest Glaucoma Trial Group Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2002;120:1268-1279
3. Lemij HG, Hoevenaars JG, van der Windt C & Baudouin C, Patient satisfaction with glaucoma therapy: reality or myth? *Clin Ophthalmol*. 2015;9:785-793.
4. Woo DM, Healey PR, Graham SL & Goldberg I, Intraocular pressure-lowering medications and long-term outcomes of selective laser trabeculoplasty. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2015;43:320-327.
5. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ & al, Tube versus Trabeculectomy Study Group Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2012;153:789-803.
6. Gedde SJ, Herndon LW, Brandt JD & al, Tube Versus Trabeculectomy Study Group Postoperative complications in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study during five years of follow-up. *Am J Ophthalmol*.
7. Johnson M, 'What controls aqueous humour outflow resistance?' *Exp Eye Res*. 2006;82:545-557.
8. Minckler DS, Baerveldt G, Alfaro MR & Francis BA, Clinical results with the Trabectome for treatment of open-angle glaucoma. *Ophthalmology*. 2005;112:962-967.
9. Minckler D, Mosaed S, Dustin L & Ms BF, Trabectome Study Group Trabectome (trabeculectomy-internal approach): additional experience and extended follow-up. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2008;106:149-160.
10. Minckler D, Baerveldt G, Ramirez MA & al, Clinical results with the Trabectome, a novel surgical device for treatment of open-angle glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2006;104:40-50.
11. Ahuja Y, Malih M & Sit AJ, Delayed-onset symptomatic hyphema after ab interno trabeculotomy surgery. *Am J Ophthalmol*. 2012;154:476-48.
12. Luebke J, Boehringer D, Neuburger M & al, Refractive and visual outcomes after combined cataract and trabectome surgery: a report on the possible influences of combining cataract and trabectome surgery on refractive and visual outcomes.
13. Voskanyan L, García-Feijó J, Belda JJ & al, Synergy Study Group Prospective, unmasked evaluation of the iStent® inject system for open-angle glaucoma: synergy trial. *Adv Ther*. 2014;31:189-201.
14. Craven ER, Katz LJ, Wells JM & Giamporcaro JE, iStent Study Group Cataract surgery with trabecular micro-bypass stent implantation in patients with mild-to-moderate open-angle

- glaucoma and cataract: two-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38:1339-1345.
15. Samuelson TW, Katz LF, Wells JM & al, US iStent Study Group Randomized evaluation of the trabecular micro-bypass stent with phacoemulsification in patients with glaucoma and cataract. *Ophthalmology.* 2011;118:459-467.
16. Klamann M, Gonnermann J, Pahlitzsch M & al, iStent inject in phakic open angle glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253:941-947.
17. Johnstone MA & Grant WG, Pressure-dependent changes in structures of the aqueous outflow system of human and monkey eyes. *Am J Ophthalmol.* 1973;75:365-383.
18. Pfeiffer N, Garcia-Feijoo J, Martinez-de-la-Casa JM & al, A randomized trial of a Schlemm's canal microstent with phacoemulsification for reducing intraocular pressure in open-angle glaucoma. *Ophthalmology.* 2015;122:1283-1293.
19. Grover DS, Godfrey DG, Smith O & al, Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy, ab interno trabeculotomy: technique report and preliminary results. *Ophthalmology.* 2014;121:855-861.
20. Berlin MS, Rajacich G, Duffy M & al, Excimer laser photoablation in glaucoma filtering surgery. *Am J Ophthalmol.* 1987;103:713-714.
21. Toris CB, Yablonski ME, Wang YL & Camras CB, Aqueous humor dynamics in the aging human eye. *Am J Ophthalmol.* 1999;127:407-412.
22. Saheb H, Ianchulev T & Ahmed II, Optical coherence tomography of the suprachoroid after CyPass Micro-Stent implantation for the treatment of open-angle glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2014;98:19-23.
23. Hoeh H, Ahmed IK, Grisanti S & al, Early postoperative safety and surgical outcomes after implantation of a suprachoroidal micro-stent for the treatment of open-angle glaucoma concomitant with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:431-437.
24. Garcia-Feijoo J, Rau M, Grisanti S & al, Supraciliary micro-stent implantation for open-angle glaucoma failing topical therapy: 1-year results of a multicenter study. *Am J Ophthalmol.* 2015;159:1075-1081.
25. Siegel MJ, Boling WS, Faridi OS & al, Combined endoscopic cyclophotocoagulation and phacoemulsification versus phacoemulsification alone in the treatment of mild to moderate glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2015;43:531-539.
26. Tan JC, Francis BA, Noecker R & al, Endoscopic cyclophotocoagulation and pars plana ablation (ECP-Plus) to treat refractory glaucoma. *J Glaucoma.* 2015 May 14; Epub.
27. Francis BA, Pouw A, Jenkins D & al, Endoscopic cycloplasty (ECPL) and lens extraction in the treatment of severe plateau iris syndrome. *J Glaucoma.* 2015 Mar 18; Epub.
28. Lewis RA, Ab interno approach to the subconjunctival space using a collagen glaucoma stent. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40:1301-1306.
29. Hohberger B, Welge-luben UC & Lammer R, MIGS: therapeutic success of combined Xen Gel Stent implantation with cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmology.* 2018 Jan 15. DOI: 10.1007/S00417-017-3895-3. Epub ahead of print.

כרוניקה

שיפור האמון בחיסונים



את ההתנגדות לחיסונים, וההתפרצות שצוינה לעיל הביאה את היידי לארסון לתור אחר מספר דרכי פעולה לשיפור אמון הציבור בחיסונים. היא מצטטת פעילות של ארגונים בינלאומיים, כולל WHO, שמפרסמים ניתוחי ממצאים המטים את הכף לטובת קבלת חיסונים. המחברת מוסיפה, כי יש להשקיע בהקשבה לרחשי הציבור ולהגיש תשובות מתאימות בנושא. יש לאתר שיטות הסברה שיתקבלו היטב על ידי הציבור, תוך הצגת מחקרים חדשים כדי לבנות אמון בציבור לחיסונים. דיונים גם ברשתות החברתיות עשויים לעזור במשימה. הנגשת מרפאות ובתי ספר שיוכלו לתת תשובות להורים מודאגים. המחברת קוראת לאנשי מקצוע להשמיע את קולם ברמה בזכות חיסונים כדי להתגבר על הקולות המפיצים מידע שגוי ובלתי מבוסס בגנותם.

איתן ישראלי

באוקטובר 2018, דיווח ארגון הבריאות העולמי (WHO) על 52,958 אנשים באירופה שנדבקו בחצבת מתחילת שנת 2018. מספר הכפול מזה שדווח מאפריקה באותה תקופה. בארה"ב דווח על 80,000 אירועי תמותה משפעת ו-950,000 אשפוזים עקב שפעת בחורף 2017. כיסוי החיסון נגד שפעת בארה"ב היה 37% בלבד - נמוך ב-6% מהעונה הקודמת. יותר ממחצית הנדבקים בחצבת באירופה נרשמו באוקראינה. באנגליה נרשמו 913 ילדים שנדבקו בחצבת לאחר שהוריהם מנעו מהם חיסון משולש. באירופה דווח בשנה החולפת על 37 מתים ממחלת החצבת, 14 מהם בסרביה. התפרצויות אלה נגרמו עקב התנגדות למתן חיסונים בקרב שכבות ופולגים שונים באוכלוסייה. בשנת 2015, לאחר התפרצות בקליפורניה, דווח על 188 נדבקים בחצבת, בעיקר בקרב בלתי מחוסנים. רשתות חברתיות מפיצות